

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-277647

(43)Date of publication of application : 02.10.1992

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
B25J 15/00  
B25J 15/08  
B65G 49/07

(21)Application number : 03-065612

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 05.03.1991

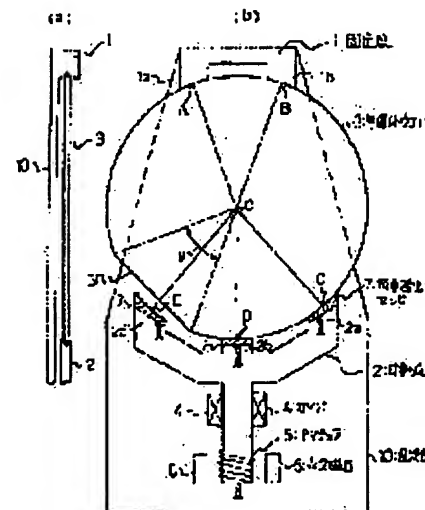
(72)Inventor : TANIGUCHI TAKAO  
NOGUCHI TOSHIHIKO  
YASUTAKE SEIICHI  
SATO HIROSHI

## (54) GRIPPER FOR DISKLIKE OBJECT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a gripper for grasping a disklike object, particularly a semiconductor wafer, steadily and without giving damage to the object when the object is transported.

**CONSTITUTION:** A gripper has claws 1 and 2 for radially grasping a disklike object such as a semiconductor wafer 3. At least one claw 2 is movable by linear actuators 5 and 6, and its tip has a load sensor 7 for controlling the grasping force. At least three claws are arranged to grasp the periphery of a wafer 3 at three points A, B, and C. The arrangement of the three claws is such that the center of the wafer is within the triangle ABC formed by the points A, B, and C.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**GRIPPER FOR DISKLIKE OBJECT**

Patent Number: JP4277647  
Publication date: 1992-10-02  
Inventor(s): TANIGUCHI TAKAO; others: 03  
Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
Requested Patent: ☐ JP4277647  
Application Number: JP19910065612 19910305  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L21/68; B25J15/00; B25J15/08; B65G49/07  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:**To provide a gripper for grasping a disklike object, particularly a semiconductor wafer, steadily and without giving damage to the object when the object is transported.

**CONSTITUTION:**A gripper has claws 1 and 2 for radially grasping a disklike object such as a semiconductor wafer 3. At least one claw 2 is movable by linear actuators 5 and 6, and its tip has a load sensor 7 for controlling the grasping force. At least three claws are arranged to grasp the periphery of a wafer 3 at three points A, B, and C. The arrangement of the three claws is such that the center of the wafer is within the triangle ABC formed by the points A, B, and C.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-277647

(43) 公開日 平成4年(1992)10月2日

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/68

N 8418-4M

B 2 5 J 15/00

9147-3F

15/08

K 9147-3F

B 6 5 G 49/07

2105-3F

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平3-65612

(22) 出願日

平成3年(1991)3月5日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 谷口 隆夫

福岡市西区今宿東一丁目1番1号 三菱電機株式会社福岡製作所内

(72) 発明者 野口 利彦

福岡市西区今宿東一丁目1番1号 三菱電機株式会社福岡製作所内

(74) 代理人 弁理士 村上 博 (外1名)

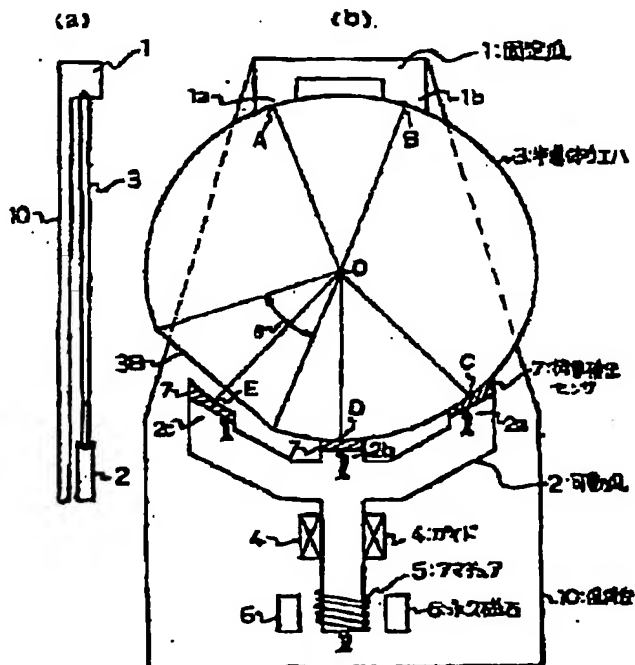
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 円板状物品の把持装置

(57) 【要約】

【目的】 薄型円板状の被搬送物、特に半導体ウエハを搬送する際に、正確な位置決めをもって確実かつクリーンに把持することができ、更に把持によるダメージがほとんどない装置を提供することを目的とする。

【構成】 半導体ウエハ3等の円板状物品を径方向に挟持するための複数の爪部1、2を備え、その爪の少なくとも一つはリニアアクチュエータ5、6により駆動される可動爪2とし、かつ、爪の先端部に荷重検出センサ7を設けて円板状物品の挟持力を制御するものである。また、その爪のうち少なくとも3つは円板状物品(半導体ウエハ3)の外周部を把持(A点、B点、D点)できるように配置され、かつその3つの爪の接触点を結ぶ三角形ABD内に上記円板状物品の中心が包含されるようにした。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円板状物品を径方向に挟持するための複数の爪部を備え、その爪の少なくとも一つはリニアアクチュエータにより駆動される可動爪とし、かつ、上記いずれかの爪の先端部に荷重検出センサを設けて円板状物品の挟持力を制御するようにした円板状物品の把持装置。

【請求項2】 弦を有する円板状物品を径方向に挟持するための複数の爪部を備えた把持装置であって、上記爪のうち少なくとも3つは円板状物品の外周部を把持できるように配置され、かつその3つの爪の接触点を結ぶ三角形内に上記円板状物品の中心が包含されるようにした円板状物品の把持装置。

【請求項3】 円板状物品を径方向に挟持するための複数の爪部を備えた把持装置であって、上記円板状物品の外周円筒部を上記爪の平坦部で把持するようにした円板状物品の把持装置。

【請求項4】 円板状物品を径方向に挟持するための複数の爪部を備えた把持装置であって、上記円板状物品の外周コーナ一部を上記爪の斜面部で把持するようにした円板状物品の把持装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、薄型円板状の被搬送物（特に半導体製造工程における半導体ウエハ）を搬送する際に使用される把持装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図9は従来の半導体ウエハ保持装置の一例を示す断面図である。図において、14は半導体ウエハ3を載置するための保持台、14aは半導体ウエハ3を径方向に拘束するためのガイドである。図10は従来の半導体ウエハ保持装置の他の例を示す断面図である。図において、15は半導体ウエハ3を吸引保持するための吸着プレート、15bは真空吸引するための吸引口、16は真空ポンプ、17は大気開放のための弁である。

【0003】 次に、上記従来装置の動作について説明する。まず、図9の従来装置において、半導体ウエハ3は保持台14に載せられ、両者間の摩擦により半導体ウエハ3の移動が拘束される。そして、搬送時の加速度が上記摩擦力を上回る場合にはガイド14aが半導体ウエハ3の更なる移動を拘束するのである。一方、図10の従来装置において、半導体ウエハ3は真空ポンプ16に連なる吸着プレート15に設けられた吸引口15bにより吸引され保持される。一方、半導体ウエハ3を吸着プレート15より離す場合は、弁17が大気開放され真空を破壊することにより行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 図9に示した従来装置では、半導体ウエハ3の保持力を保持台14との摩擦力に依存しているため、正確な位置決めを期することが困難で

(2)

2

(2)

あった。更に、過大な加速度にて搬送する場合には保持することができなくなっていた。また、摩擦面において摩擦粉を発生するなどの問題点があった。一方、図10の従来装置では、真空によるウエハ吸着に依存しているため、真空容器内での搬送には使用できない、また、大気中の使用においても半導体ウエハを離脱する際に大気開放が必要であり、大気中に混入した異物をウエハ表面に吹きつけ半導体ウエハを汚染するといった問題点があった。

【0005】 この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、半導体ウエハに代表される薄型円板状搬送物の確実な把持及び正確な位置決めができると共に、把持による搬送物のダメージ（特に、半導体ウエハの鏡面等のダメージ）のない、また異物による汚染等を防止できるような保持装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 第1の発明に係る円板状物品の把持装置は、円板状物品を径方向に挟持するための複数の爪部を備え、その爪の少なくとも一つはリニアアクチュエータにより駆動される可動爪とし、かつ、爪の先端部に荷重検出センサを設けて円板状物品の挟持力を制御するものである。第2の発明に係る円板状物品の把持装置は、弦を有する円板状物品を径方向に挟持するための複数の爪部を備え、その爪のうち少なくとも3つは円板状物品の外周部を把持できるように配置され、かつその3つの爪の接触点を結ぶ三角形内に上記円板状物品の中心が包含されるようにしたものである。第3の発明に係る円板状物品の把持装置は、円板状物品を径方向に挟持するための複数の爪部を備え、上記円板状物品の外周円筒部を上記爪の平坦部で把持するようにしたものである。第4の発明に係る円板状物品の把持装置は、円板状物品を径方向に挟持するための複数の爪部を備え、上記円板状物品の外周コーナ一部を上記爪の斜面部で把持するようにしたものである。

【0007】

【作用】 第1の発明によれば、リニアアクチュエータにより駆動される爪により薄型円板状物品（半導体ウエハ）を把持し、把持の際の荷重を制御するようにしたので、半導体ウエハを確実にかつダメージなく保持することが可能となり、また、半導体ウエハの正確な位置決めができ、更に、異物汚染を防止することができる。第2の発明によれば、弦を有する円板状物品、例えば半導体ウエハのオリエンテーションフラットを内包する角度で半導体ウエハの外周を分割した位置に爪を配置し、その接触点を少なくとも3ヵ所確保したことにより、半導体ウエハのオリエンテーションフラットが任意の位置にあっても確実に把持することができる。第3及び第4の発明によれば、薄型円板状物品の外周の円筒部またはコーナ一部をそれぞれに相当する板状の爪により把持することにより

したので、円板状物品の確実な把持及び正確な位置決めが可能となる。更に、円板状物品の表面（半導体ウエハの裏面）への汚染が防止できる。

【0008】

【実施例】図1(a),(b)はこの発明に係る薄型円板状物品（半導体ウエハ等）の把持装置の一実施例を示す側面図及び平面図である。図において、1は保持台10に固着された固定爪であり、2本の爪部1a, 1bを有している。2は可動爪であり、3本の爪部2a, 2b, 2cを有している。3は固定爪1及び可動爪2によって把持される半導体ウエハ、4は可動爪2を案内するためのガイド、5はコイルを巻いたアマチュアであり、可動爪2の後方に取り付けられている。6はアマチュア5に対応した永久磁石であり、保持台10に固定されている。7は可動爪の爪部2a, 2b, 2cの先端に取り付けられた荷重検出センサを示す。また、A, B点は固定爪の爪部1a, 1bと半導体ウエハ3との接触中心、C, D, E点は可動爪の爪部2a, 2b, 2cと半導体ウエハ3との接触中心、O点は半導体ウエハを円とみなした場合の中心を示す。3Bは半導体ウエハ3のオリエンテーションフラットを示し、このオリエンテーションフラット3Bを弦として半導体ウエハ中心O点とのなす角を $\theta$ とする。更に本実施例において、固定爪1及び可動爪2と半導体ウエハ3との接触点は、次の条件を満たすように配置されている。

- ①  $\theta < \angle AOB = \angle COD = \angle DOE$  及び
- ②  $\angle AOB$ は直線DEの延長線により等分されること。

【0009】また、図2は上記実施例の制御回路ブロック図を示す。図において、2は可動爪、5, 6はリニアアクチュエータを構成するアマチュア及び永久磁石である。7は荷重検出センサ、15は荷重検出センサ7により検出されたアナログ値をデジタル値に変換するA/D変換器、16は指令荷重になるようにフィードバックをかけ荷重をコントロールするための制御回路、17はデジタル値をアナログ値に変換するD/A変換器、18はアナログ指令を増幅してリニアアクチュエータ5, 6を駆動する駆動回路である。

【0010】次に、上記構成の把持動作を図1について説明する。まず、アマチュア5に通電することにより、可動爪2はガイド4に支持されて直線運動を行い、固定爪1との間で半導体ウエハ3を径方向に把持又は解放する動作を行う。この動作の駆動力はアマチュア5と永久磁石6との間に発生する電磁力である。そして、荷重検出センサ7は半導体ウエハ3に押しつけられてその反力を検出する。一方、図1において、オリエンテーションフラット3Bは可動爪2cの中心E点と対向した位置にあって、半導体ウエハ3には固定爪の接触中心A, B点と可動爪の接触中心C, D点が作用している。更に上記接触点が構成する四角形ABCDは半導体ウエハの中心O

3は固定爪1a, 1b及び可動爪2a, 2bにより確実に把持される。また、この実施例による固定爪と可動爪の配置構成によると、オリエンテーションフラット3Bが他のどんな箇所に位置しても上記と同様の結果になり、半導体ウエハ3は固定爪1及び可動爪2により確実に把持される。

【0011】次に図2において制御動作を説明すると、制御回路16はあらかじめ設定された指令データをデジタル値として出力する。このデータをD/A変換器17にてアナログ値に変換して駆動回路18への指令値とする。駆動回路18はこの指令値を増幅し、リニアアクチュエータのアマチュア5へ電流を流し可動爪2を駆動させる。そして、可動爪2の先端に設置した荷重検出センサ7により荷重を検出し、A/D変換器15にてデジタル値に変換して制御回路16へフィードバックする。制御回路16は指令値とフィードバック値との差分をとり、例えば比例・積分制御等を行って把持荷重を制御する。

【0012】なお、上記図1の実施例の他に、図3に示すように固定爪1と可動爪2の位置が逆に配置されていても良く、あるいは図4に示すように両者とも可動爪2であってもよく、更に、図5に示すように接触点が各々独立した可動爪2a~2eであっても上記実施例と同様の効果を奏する。

【0013】また、上記実施例では固定爪及び可動爪併せて5個の爪を設置した例を示したが、オリエンテーションフラットを内包する角度で半導体ウエハ円周を分割する爪（ $\theta$ 角度以上の間隔を有してウエハ円周に配置される爪）が複数個存在し、その爪のうち少なくとも3個が半導体ウエハを接触保持し、しかもその3個の爪の接触点を結ぶ三角形が半導体ウエハの中心点を内包するように配置すれば、半導体ウエハを確実に把持することができ、この発明の目的を達成することができる。

【0014】次に、爪部の先端形状の実施例を図8~図8において説明する。図6に示す実施例において、1, 2は固定又は可動爪、Vは固定又は可動爪1, 2に設けられた直線部であり、平面方向から見ると半導体ウエハ3の半径と同一の曲率で形成されている。30はウエハを一時、載置させるためのステージを示す。図6の実施例の構成においては、各爪1, 2が各々対抗して半導体ウエハ3の中心に向かって直動して、爪の直線部Vにより半導体ウエハ3の外周円筒部を把持する。

【0015】図7の実施例において、Sは固定又は可動爪1, 2に設けられた斜面部であり、図6の実施例と同じく平面方向から見ると半導体ウエハ3の半径と同一の曲率で形成されている。この実施例では、各爪1, 2の斜面部Sが半導体ウエハ3の外周部のコーナー部を把持する。また、図8の実施例においては、図7の実施例における爪を上下方向に分割した形状となっており、爪100, 101の上下動により、半導体ウエハ3を把持すること

【0016】

【発明の効果】第1の発明によれば、リニアアクチュエータにより駆動される爪により薄型円板状物品（半導体ウエハ）を把持し、把持の際の荷重を制御するように構成したので、半導体ウエハを確実にかつダメージなく保持することが可能となり、また、半導体ウエハの正確な位置決めができ、更に、異物汚染を防止することができる。第2の発明によれば、弦を有する円板状物品、例えば半導体ウエハのオリエンテーションフラットを内包する角度で半導体ウエハの外周を分割した位置に爪を配置し、その接触点を少なくとも3ヵ所確保したことにより、オリエンテーションフラットが任意の位置にあっても確実に把持することができる。第3及び第4の発明によれば、薄型円板状物品の外周の円筒部またはコーナ部をそれに相当する形状の爪により把持するようにしたので、円板状物品の確実な把持及び正確な位置決めが可能となる。更に、円板状物品の表面（半導体ウエハの鏡面）への汚染が防止できる。

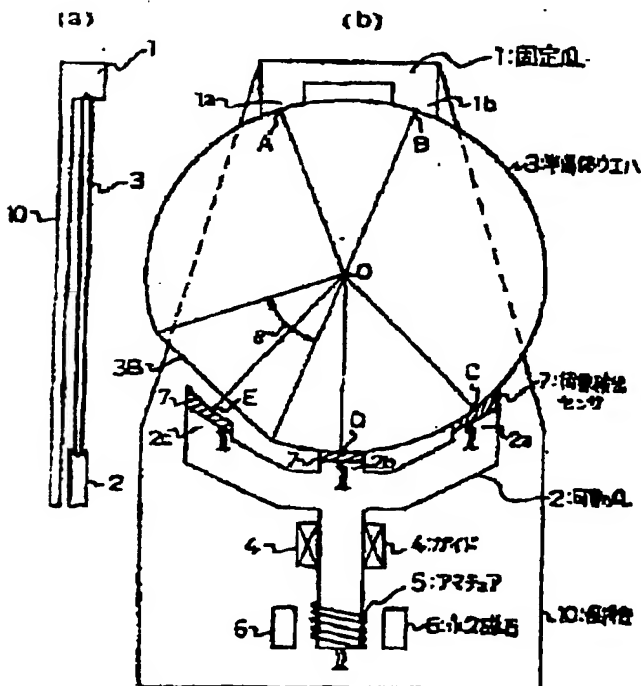
【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る円板状物品の把持装置の一実施例を示す側面図及び平面図である。

【図2】上記把持装置の制御回路のブロック図を示す。

【図3】この発明に係る円板状物品の把持装置の他の実施例を示す平面図である。

【図1】



【図4】この発明に係る円板状物品の把持装置の他の実施例を示す平面図である。

【図5】この発明に係る円板状物品の把持装置の他の実施例を示す平面図である。

【図6】この発明に係る把持装置の爪部の一実施例を示す側面図である。

【図7】この発明に係る把持装置の爪部の他の実施例を示す側面図である。

【図8】この発明に係る把持装置の爪部の他の実施例を示す側面図である。

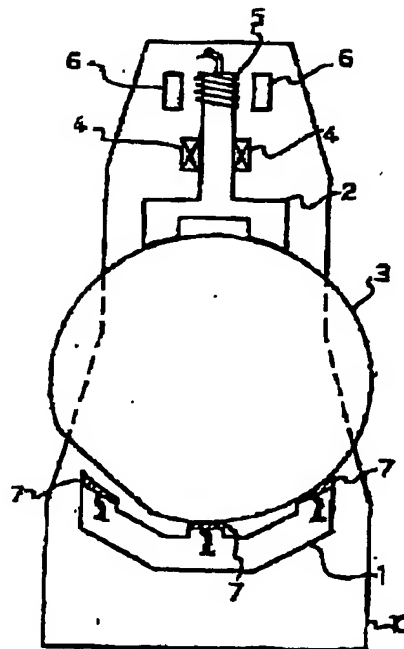
【図9】従来の半導体ウエハの保持装置を示す構成図である。

【図10】従来の半導体ウエハの保持装置を示す構成図である。

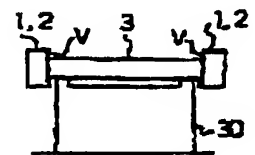
【符号の説明】

- 1 固定爪
- 2 可動爪
- 3 半導体ウエハ
- 5 アマチュア
- 6 永久磁石
- 7 荷重検出センサ
- 10 保持台
- 16 制御回路
- 18 駆動回路

【図3】



【図6】

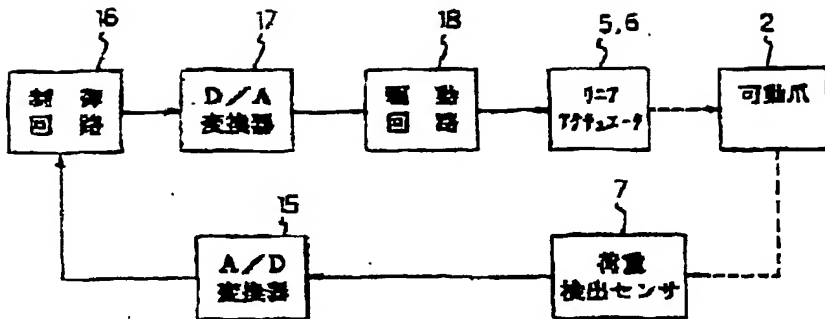


(5)

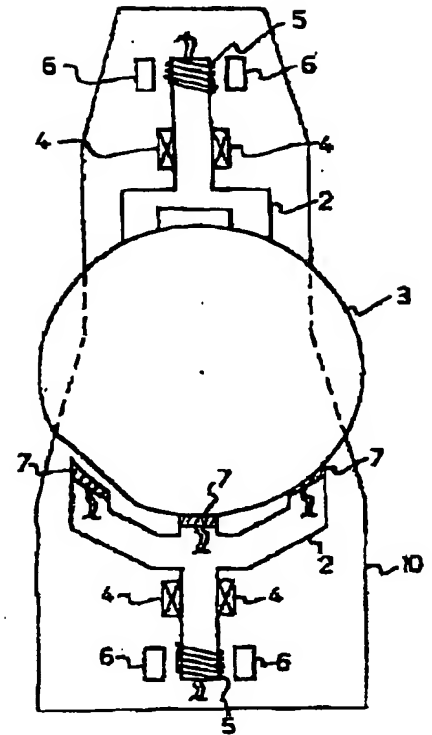
特開平4-277647

(5)

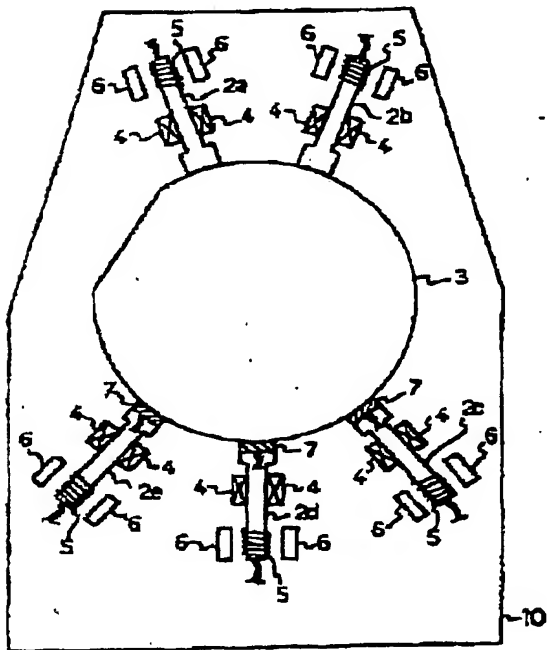
【図2】



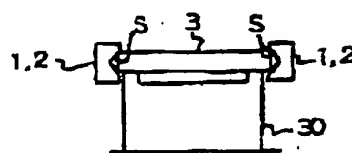
【図4】



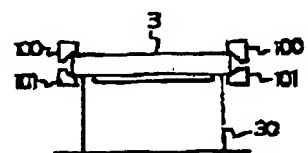
【図5】



【図7】



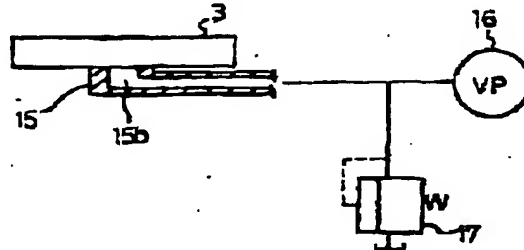
【図8】



【図9】



【図10】





(6)

特開平4-277647

フロントページの続き

(6)

(72)発明者 安武 誠一  
福岡市西区今宿東一丁目1番1号 三菱電  
機エンジニアリング株式会社エル・エス・  
アイ設計センター福岡支所内

(72)発明者 佐藤 博志  
福岡市西区今宿東一丁目1番1号 三菱電  
機エンジニアリング株式会社エル・エス・  
アイ設計センター福岡支所内